

水解酸化—接触氧化工艺处理琼脂生产废水

□黄文生/河源市环境保护局 谢海松 杨文斌/广州中环万代环境工程有限公司

摘 要：介绍水解酸化—接触氧化工艺处理琼脂生产废水的设计和运行情况，通过两年多的运行表明此工艺处理琼脂废水具有比较明显的处理效果。

关键词：琼脂生产废水 水解酸化 生物接触氧化

某琼脂厂是一家以海藻为原料进行食用琼脂加工生产的企业，该厂在浸水、冲洗、注水解冻和脱水等工艺中排出大量的高浓度有机废水。一般浸水和冲洗工艺排出废水是原藻的15倍，注水解冻和脱水工艺为原藻的2.5倍。该厂所排废水量约4000吨/天，废水处理采用了“水解酸化—接触氧化”工艺。工程于2004年3月动工建设，2004年7月投入运行，出水各项指标均达到了《污水综合排放标准》GB8978-96中一级排放标准。

1 进水水质及排放标准

表1 进水水质及排放标准

项 目	COD _{Cr} (mg/L)	SS (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	pH	色度 (稀释倍数)
进水水质	300~1000	250	100~400	8~12	70倍
GB8978-96	<100	<70	<20	6~9	<50倍

2 工艺流程及说明

工艺流程如图1。

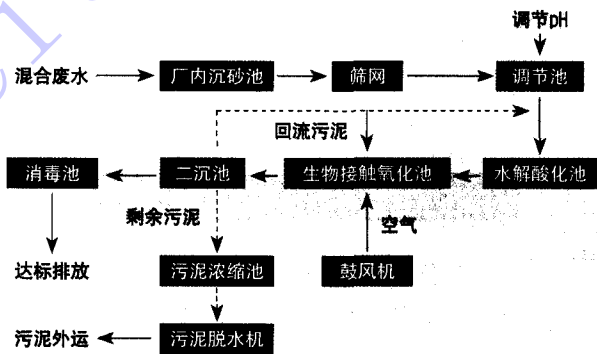


图1 工艺流程

车间废水通过管渠收集后进入厂内的沉砂池，去除海藻过程中的海砂，然后经过不锈钢筛网进入调节池，进行水量和水质调节，采用PLC对pH进行控制，经过调节后的废水经水泵提升进入水解酸化池、接触氧化池，污染物大部分被去除，最后通过二沉池进行泥水分离，处理出水经消毒后达标排放。

3 主要构筑物及工艺参数

主要构筑物及工艺参数见表2。

表2 主要构筑物及工艺参数

处理单元	外形尺寸	工艺参数	主要设备
预处理系统		筛网过滤水力负荷 $50\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})$	60目筛网
调节池	$20.0\text{m}\times 15.0\text{m}\times 4.0\text{m}$ ，一座	水力停留时间 5.9h	预曝气搅拌，pH控制
水解酸化池	$24.0\text{m}\times 16.0\text{m}\times 6.0\text{m}$ ，一座	停留时间12.0h	脉冲布水器，4组
接触氧化池	$60.0\text{m}\times 16.0\text{m}\times 4.5\text{m}$ ，一座	停留时间20.9h	罗茨鼓风机3台(2用1备)，单台供气量 $33.05\text{m}^3/\text{min}$ ，气压 39.2kPa ，功率 37kW
二沉池	$20.0\text{m}\times 16.0\text{m}\times 4.5\text{m}$ ，一座	表面负荷 $q=0.6\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$	
消毒池	$16.0\text{m}\times 6.0\text{m}\times 3.5\text{m}$ 一座	停留时间1.5h	

4 运行效果及成本

该工程施工和安装完毕后，开始进水调试运行，首先再生化处理单元投加了生活污水处理厂的污泥，并进行驯化，由于该类废水的含盐量比较大，驯化、培养的时间比较长，因此在培养的过程中投加了粪便水。由于该厂所排废水水量、水质变化比较大，而调节池设计的不够大，调试初期pH的调整、盐度的变化等没有引起足够重视，造成生物膜的大面积脱落，其后对pH的调整进行了精密控制，使系统运行稳定，经过几个月的培养，填料上挂满了生物膜，处理出水完全稳定达到排放标准。

表3 直接运行成本

1、	总装机容量：	150.1 kW
2、	实际运行功率：	135.0kW
3、	耗电量：	0.81kWh/m ³ 废水
4、	工资福利费：	0.025 元/m ³ 废水
5、	药剂费：	0.35元/m ³ 废水
6、	运行费用：	1.023元/m ³ 废水(电费按0.80元/kWh)

注：以上均为直接运行费用，不含设备折旧、维修以及财务费用等。

5 结论与建议

5.1该工程已经连续运行两年多，通过连续对出水水质化验的结果显示，该系统运行状况良好，废水的各项指标达到设计要求，合格率达90%以上；

5.2琼脂生产废水处理采用生化处理可以达到去除污染物的目的；

5.3琼脂生产废水大部分来源于浸水、冲洗两个工序，瞬间排水量比较大，海藻的第一次水洗的污染物浓度很高，盐度很高，COD浓度达上万mg/L，因此对废水水量和水质的调节是非常重要的；

5.4琼脂加工中，板框脱水机对原料海藻菜进行挤压，所产生的废水中含有大量的胶体，虽然进行了回收，但还有部分进入废水中，这种胶体对废水处理的影响比较大，进入水解酸化后，出水COD有时会有所上升。当前是利用调节池的一格进行简单的沉淀，降低其浓度。建议在以后的设计中，前段增加预处理，可降低后续处理的负荷；

5.5由于废水中盐度变化对稳定的系统产生极大的影响，表现为处理效率的急剧下降和污泥的大量流失。因此调节池的调节能力就显得尤其重要，该处理站在调试初期就遇到这种问题，培养的生物膜在两天内全部脱落，经过对加工车间内几组浸水、冲洗水池排水时间的合理安排后，调节池基本稳定；

5.6该废水中硫酸盐的浓度比较高，影响了水解酸化处理有机污染物的功能，水解酸化池中产生一定的硫化物，现在已经将水解池进行密闭引气处理，水解酸化没有完全达到其设计功能；

5.7生物接触氧化处理该类废水具有一定的优点，该工艺具有耐冲击负荷高、污泥浓度高等特点，耐盐微生物浓度高，运行比较稳定，高盐处理污泥的絮凝性差，污泥流失严重，我们考虑了污泥的回流，不断对微生物进行筛选，逐渐形成耐盐微生物浓度较高的生物体系；

5.8废水经过生物处理后，有机物浓度是比较低的，而废水的颜色有时不降反升，我们认为废水中的有机物经过生物降解以及氧化后，产生新的显色基团，在沉淀池前投加少量脱色剂，效果明显；

5.9在调试的过程中投加营养料是必须的，该废水中的碳源比较充足，但氮、磷的含量比较低，投加氮肥、磷肥来补充；

5.10水解酸化—生物接触氧化工艺经过工程实践表明是可行的，但要考虑每个处理单元的细节措施，才能够使整个处理系统运行稳定，从而达标排放。